

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—181823

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 21 D 8/12

識別記号

庁内整理番号  
7325—4K

⑭ 公開 昭和58年(1983)10月24日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 半硬質磁性材料の製造方法

仙台市郡山六丁目7番1号東北  
金属工業株式会社内

⑯ 特 願 昭57—63246

⑰ 出 願 人 東北金属工業株式会社

⑱ 出 願 昭57(1982)4月17日

仙台市郡山六丁目7番1号

⑲ 発 明 者 遠藤博己

⑳ 代 理 人 弁理士 芦田坦 外2名

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

半硬質磁性材料の製造方法

### 2. 特許請求の範囲

1. 重量で銅3～25%, 残余鉄を主成分とし, それぞれほぼ1%までのMn, Cr, Mo, Ni, Co, Zr, Tiの少なくとも一種, および0.5%までのCと0.1%までのSの含有を許容し得る半硬質磁性材料Fe-Cu合金の製造方法において, 1次圧延率20%以上, 中間焼鈍温度600～850℃, 2次圧延率60%以下の加工を施すことによって, 圧延直角方向の磁気特性の残留磁束密度を改善することを特徴とする半硬質磁性材料の製造方法。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は半硬質磁性材料であるFe-Cu合金の製造方法に関し, 特に, 残留磁束密度を改善す

る製造方法に関するものである。

電磁的に動作するラッチングリレー等に使  
用される半硬質磁性材料として, 高価なCo, Ni  
原料を使用することなく, またリレーサイズに  
加工後, 焼入操作のような面倒な熱処理を必要  
としないで, 冷間加工状態で保磁力(Hc)15～  
400e, 残留磁束密度(Br)10～16KGの磁気特  
性を有するFe-Cu合金が, 特公昭41-7930号  
公報に開示されている。同合金は, 銅3～25%,  
残余鉄を主成分とし, それぞれ, ほぼ1%までの  
Mn, Cr, Mo, Ni, Co, Zr, Tiのうち少なくとも一  
種および0.5%までのCと0.1%までのSの含有  
を許容している。しかし, このFe-Cu合金は,  
圧延磁気異方性が比較的大きな材料である。第  
1図は, 10%Cu-Fe合金について, 熱間圧延  
素材を800℃で軟化焼鈍して, その後の冷間圧  
延率の変化に対する圧延方向の~~磁束~~残留磁束密  
度Br(曲線a)ならびに保磁力Hc(曲線a')およ  
び圧延直角方向の残留磁束密度Br(曲線b)なら  
びに保磁力Hc(曲線b')の変化を示している。

第1図から明らかなように、圧延率の増加につれて、残留磁束密度  $Br$  は、圧延方向と平行な方向および直角な方向のいずれにおいても向上するが、保磁力 ( $H_c$ ) については、圧延方向と直角方向の  $H_c$  は、圧延率が60%以上になると、急勾配で低下し、圧延方向と平行な方向の  $H_c$  に比較してかなり劣化したものになってしまう。

一般に、半硬質磁性材料を金型等で加工してラッチングリレーに使用する場合、必ずしも圧延平行方向の磁気特性のみを利用するとは限らない。リレーサイズ、金型、歩留等を考慮して、圧延直角方向の磁気特性を利用する場合が考えられる。

したがって、Fe-Cu合金を、その圧延直角方向の磁気特性を利用して、ラッチングリレーに適用させる場合、保磁力 ( $H_c$ ) が劣化しない範囲で残留磁束密度 ( $Br$ ) を改善する必要がある。また、保磁力 ( $H_c$ ) が劣化しない圧延率の範囲で所要の板厚を得るには、熱間圧延素材の板厚を変化させるよりも、熱間圧延素材と軟化焼鈍（以下、

中間焼鈍と呼称）の間に1次圧延を導入した方が製造上有利である。

したがって、本発明は、1次圧延率および中間焼鈍温度を変化させることによって、圧延直角方向の保磁力 ( $H_c$ ) を余り劣化させない圧延率（2次圧延）の範囲で残留磁束密度 ( $Br$ ) を改善することを目的としたものである。

次に本発明を実施例について説明する。

第2図は、10% Cu-Fe合金について、1次圧延率を0, 20, 60%と変化させた時の、中間焼鈍（800℃）後の2次圧延率の変化に対する圧延直角方向の  $Br$ 、および  $H_c$  の変化を示している。同図において、 $Br$ 、 $H_c$  とも1次圧延率0, 20, 60%のものをそれぞれ曲線 a, b, c で示す。第2図より知れるように、1次圧延率の増加につれて、保磁力 ( $H_c$ ) の極大値は若干低くなると共にその位置も2次圧延の低加工度側に推移する。そして、保磁力 ( $H_c$ ) の低下をきたさない安定範囲はせばまってくる。しかし、残留磁束密度 ( $Br$ ) は1次圧延率の増加につれて著しく改善される。

以上のように、本発明によれば、熱間圧延素材と中間焼鈍の間の1次圧延率を20%以上、中間焼鈍後の2次圧延率を60%以下の加工を施すことによって、保磁力 ( $H_c$ ) を余り低下させずに残留磁束密度 ( $Br$ ) を著しく改善できる。

ここで、1次圧延率を20%以上としたのは、20%以下では  $Br$  の改善が顕著でないためである。また、2次圧延率を60%以下としたのは、60%以上になると、保磁力 ( $H_c$ ) が急に劣化するためである。

次に第3図は、10% Cu-Fe合金について、1次圧延率および2次圧延率をそれぞれ60, 30%として、中間焼鈍温度を変化させた時の圧延直角方向の  $Br$  および  $H_c$  の変化を示している。第3図より知れるように、中間焼鈍温度は600~850℃が適切である。すなわち、この温度を外れると残留磁束密度 ( $Br$ ) の改善が顕著でないからである。なお参考のため、1次圧延率0%, 2次圧延率30%で中間焼鈍温度800℃のときの  $Br$  と  $H_c$  の値を点 A, B で示した。

以上、本発明について説明したが、Cu 3~25% 残余 Fe を主成分とする半硬質磁性材料 Fe-Cu合金を、その圧延直角方向の磁気特性を利用して、ラッチングリレー等の構成部材に使用する場合、本発明の製造方法すなわち1次圧延率20%以上中間焼鈍温度600~850℃、2次圧延率60%以下とする方法は、圧延直角方向の保磁力 ( $H_c$ ) を余り劣化させずに残留磁束密度 ( $Br$ ) を著しく改善するのに極めて有効である。

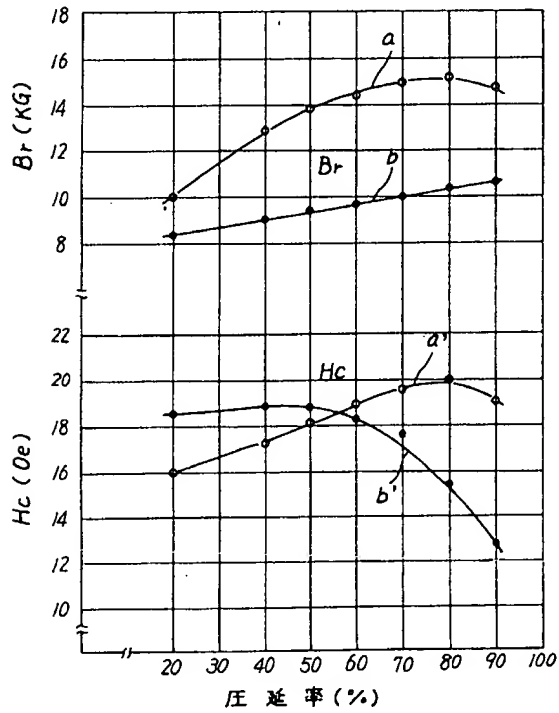
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、10% Cu-Fe合金の圧延率と圧延平行方向および直角方向の磁気特性の関係を示すグラフである。

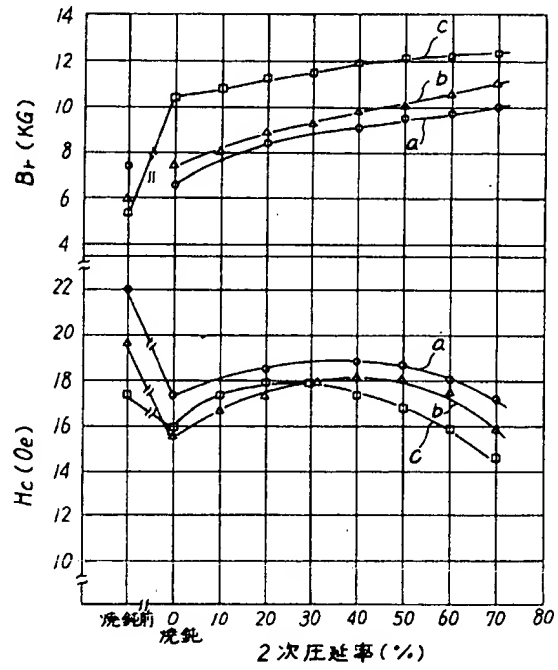
第2図は、10% Cu-Fe合金の1次圧延率を変化させた時の2次圧延率と磁気特性の関係を示すグラフである。

第3図は、10% Cu-Fe合金の1次圧延率60%, 2次圧延率30%とした時の中間焼鈍温度と磁気特性の関係を示すグラフである。

第1図



第2図



第3図

